



REC'D 07 JUL 2003

WIPO

PCT

PCT/FR 03/1162

# BREVET D'INVENTION

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 16 AVR. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

**DOCUMENT DE PRIORITÉ**

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr



# BREVET D'INVENTION

**DÉPÔT EASY**


26bis, rue de Saint-Pétersbourg  
75800 Paris Cédex 08  
Téléphone: 01 53.04.53.04 Télécopie: 01.42.94.86.54

Code de la propriété intellectuelle-livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

DATE DE REMISE DES PIÈCES: <b>12 AVR. 2002</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL: <b>0204607</b> DÉPARTEMENT DE DÉPÔT: <b>INPI</b> DATE DE DÉPÔT: <b>LYON</b> <b>12 AVR. 2002</b>	Gérard BRATEL Cabinet GERMAIN & MAUREAU 12 rue Boileau 69006 LYON France
Vos références pour ce dossier: GBR/ANT/CRYPTIC	

<b>1 NATURE DE LA DEMANDE</b>	
Demande de brevet	
<b>2 TITRE DE L'INVENTION</b>	
Système de marquage magnétique, procédé et machine pour sa fabrication	
<b>3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUETE DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE</b>	Pays ou organisation      Date      N°
<b>4-1 DEMANDEUR</b>	
Nom Rue Code postal et ville Pays Nationalité Forme juridique N° SIREN Code APE-NAF	CRYPTIC 92 rue Réaumur 75002 PARIS France France Société anonyme 438 470 635 0000
<b>5A MANDATAIRE</b>	
Nom Prénom Qualité Cabinet ou Société Rue Code postal et ville N° de téléphone N° de télécopie Courrier électronique	BRATEL Gérard CPI: 921037 Cabinet GERMAIN & MAUREAU 12 rue Boileau 69006 LYON 04.72.69.84.30 04.72.69.84.31 gerard.bratel@germainmaureau.com

<b>6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS</b>		Fichier électronique	Pages	Détails
Description		desc.pdf	14	
Revendications	V		4	19
Dessins			8	12 fig., 3 ex.
Abrégé	V		1	
Figure d'abrégé			1	fig. 1; 2 ex.
Désignation d'inventeurs				
Listage des sequences, PDF				
Rapport de recherche				
<b>7 MODE DE PAIEMENT</b>				
Mode de paiement	Prélèvement du compte courant			
Numéro du compte client	332			
Remboursement à effectuer sur le compte n°	332			
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>				
Etablissement immédiat				
<b>9 REDEVANCES JOINTES</b>		Devise	Taux	Quantité
				Montant à payer
062 Dépôt		EURO	35.00	1.00
063 Rapport de recherche (R.R.)		EURO	320.00	1.00
068 Revendication à partir de la 11ème		EURO	15.00	9.00
Total à acquitter		EURO		490.00
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b>				
Signé par		Gérard BRATEL		
Gérard BRATEL CPI 921037				

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

La présente invention concerne de façon générale, le marquage d'articles, de produits ou d'objets, en vue de leur identification et/ou de leur authentification. Cette invention se rapporte, plus particulièrement, à un système de marquage sécurisé, par "étiquette magnétiquement codée" ou analogue pouvant être "lue" à l'aide d'un détecteur approprié. Le système de marquage selon l'invention possède des applications diverses :

- Protection contre la contrefaçon de produits industriels, par authentification des produits originaux ;
- Traçabilité de produits ou d'articles, par lot ou série de produits, ou éventuellement par article individuel ;
- Identification de produits ou d'articles, dans les circuits commerciaux, en complément ou éventuellement en remplacement du code-barre optique traditionnel.

L'identification d'articles et de produits par code-barre optique est actuellement bien connue, mais elle comporte des inconvénients. En particulier, un code-barre optique peut être facilement reproduit à l'aide d'un scanner ou d'un photocopieur du commerce, ou modifié, de sorte qu'il n'offre aucune véritable sécurité. De plus, le caractère nécessairement visible d'un code-barre optique peut entraîner des inconvénients d'ordre esthétique, pour certains genres d'objets ou articles.

Des systèmes de marquage par étiquettes magnétiques ont été déjà envisagés, même si actuellement ceux-ci sont peu diffusés. A titre d'exemples, on peut ici citer les propositions contenues dans les documents FR 2344346, US 4964951, US 5175419 et US 5729201. Ces documents divulguent :

- Utilisation de bandes magnétisées parallèles plus ou moins larges, donc trop facilement visibles (non transparentes) ;
- Utilisation de fils de longueur variables, combinés à des aimants, d'où une réalisation complexe ;
- Combinaison de fils à caractéristiques magnétiques différenciées ;
- Simple association de fils aimantés tous équidistants, interdisant de ce fait toute possibilité de codage.

La plupart des solutions déjà proposées restent donc assez complexes, donc coûteuses, en faisant notamment appel à des phénomènes magnétiques complexes et mal maîtrisés, sans qu'il en résulte une sécurité

améliorée. En particulier, pour certains systèmes qui exploitent la longueur de fils ou bandes à propriétés magnétiques, une interruption de ces fils ou bandes peut provoquer une modification de la réponse du système. Par ailleurs, les systèmes connus n'offrent qu'un nombre limité de combinaisons pour réaliser  
5 un véritable codage, analogue à un code-barre traditionnel, ou bien ils n'y parviennent qu'au prix d'une complication excessive, tant au niveau de l'étiquette elle-même qu'au niveau du détecteur à utiliser pour "lire" cette étiquette.

La présente invention vise à remédier à l'ensemble de ces  
10 inconvénients, en fournissant un système de marquage magnétique qui, tout en étant particulièrement simple et discret, s'avère extrêmement fiable et permet un codage avec des combinaisons très nombreuses.

A cet effet, l'invention a essentiellement pour objet un système de marquage magnétique, qui comprend, sur ou dans un support en  
15 correspondance avec des positions parallèles préétablies séparées par un écartement constant selon une trame préétablie, un ou des fils à propriétés ferromagnétiques ultra-douces, ces fils parallèles étant présents ou absents dans chacune desdites positions de manière à former, par l'ensemble des fils présents ou absents, un code binaire détectable.

20 Dans une forme de réalisation de l'invention, le support est du type bidimensionnel et constitué par une feuille de matière adhésive, qui fixe les fils à propriétés ferromagnétiques ultra-douces dans leurs positions préétablies. Cette feuille-support adhésive est avantageusement recouverte, au moins dans son état initial, par une feuille protectrice, du genre papier siliconé, qui ainsi  
25 recouvre aussi les fils.

En variante, le support est de type tridimensionnel, auquel cas les fils à propriétés ferromagnétiques sont noyés dans l'épaisseur de ce support à une profondeur faible, en comparaison à la distance de deux fils voisins, pour permettre dans tous les cas une détection par contact ou par quasi-contact, à  
30 l'aide d'un détecteur électro-magnétique se déplaçant sur la surface.

Les fils utilisés pour la réalisation d'un tel marquage sont, de préférence, des filaments ferromagnétiques amorphes gainés de verre, dont le mode de fabrication est expliqué dans : "Ferromagnetic resonance in amorphous magnetic wires", de S.A. BARANON et al., Phys. Met. Metall., N° 1,  
35 volume 67, page 70 à 75, 1989.

Le diamètre de l'âme métallique de tels filaments est de l'ordre d'une dizaine à quelques dizaines de microns, alors que l'épaisseur de la gaine de verre ne dépasse pas quelques microns, de sorte que le diamètre total des filaments ne dépasse pas 50 microns, et que les filaments peuvent être noyés dans la masse adhésive du support. L'âme métallique de ces filaments est

- Fe ou Co > 40 %,
  - 0 < Ni < 20 %,
    - 18 % < Si + B + C < 35 %

d'autres éléments pouvant être aussi introduits avec des teneurs inférieures à 7 %.

De tels fils, de par leur structure amorphe, peuvent présenter selon leur composition un coefficient de magnétostriction positif ou négatif, et ils possèdent un champ magnétique à saturation (champ coercitif) relativement faible (de 50 à 500 A/m), ces propriétés étant variables en fonction de la composition de l'alliage ainsi que des proportions relatives d'alliage et de verre. Une description plus précise sur les propriétés magnétiques de ces fils peut être trouvée dans : "Magnetic hysteresis in glass-covered and water-quenched amorphous wires" de H. CHIRIAC et al., Journal of Magnetism and Magnetic Materials 177-181, pages 205 et 206, 1998.

En ce qui concerne le dispositif de détection, à utiliser pour "lire" les marquages, il s'agit avantagement d'un dispositif portable, constitué d'une bobine d'excitation permettant de créer, dans l'espace ou voisinage immédiat du fil, un champ magnétique alternatif d'intensité supérieure au champ de saturation du fil à détecter, et de deux bobines de réception équilibrées, montées en opposition, de manière à ne détecter aucun signal de réponse en l'absence de fil situé à proximité, à l'intérieur de la zone volumique d'excitation. En revanche, lorsqu'un des fils ferromagnétiques d'un marquage est proche de la bobine d'excitation, celui-ci va subir l'influence de son champ magnétique et son aimantation induite va décrire un cycle d'hystérésis à la même fréquence que l'excitation. Le fil va alors réémettre un champ électromagnétique de même fréquence qui sera détecté essentiellement par celle des deux bobines de réception située le plus proche du fil, grâce à une conception appropriée du détecteur. Par un traitement approprié du signal reçu

ainsi sur le dispositif de détection, il est possible de déterminer la présence d'un fil à proximité du dispositif de détection. En conséquence, par déplacement de ce dispositif de détection portable, dans une direction transversale aux fils de marquage magnétique, il devient possible de "lire" instantanément le code binaire porté par ce marquage.

Ainsi, l'idée à la base de l'invention consiste en l'utilisation de fils ferromagnétiques de nature identique, possédant tous les mêmes propriétés magnétiques ultra-douces permettant leur détection à l'aide d'une excitation électromagnétique de proximité, et de faible puissance (cette détection étant indépendante de la longueur des fils), ces fils étant positionnés de manière précise sur ou dans un support, à la manière d'un code-barre. Le système de marquage ainsi constitué comporte, en comparaison avec toutes les solutions précédemment proposées, des avantages nombreux et importants :

- Les fils utilisés pouvant posséder un diamètre très réduit, compris entre dix et cinquante microns, le système reste invisible à l'œil nu, et aussi imperceptible au toucher. Ceci permet de placer les fils sur une feuille-support transparente, par exemple en matière plastique transparente, l'ensemble pouvant être placé sur d'autres étiquettes normales en restant invisible.
- Les possibilités de codage sont presque illimitées, compte tenu du très grand nombre de combinaisons possibles du nombre de fils et du positionnement relatif de ces fils.
- Les principes de codage et de détection ne font appel ni à une différenciation des propriétés magnétiques des fils, ni à un choix de leur longueur, dès lors que cette longueur est supérieure à une valeur minimum, de l'ordre de 5 millimètres. Le système reste donc particulièrement simple, tant en ce qui concerne la structure du marquage lui-même, que pour ce qui est de la détection.
- Tous les fils parallèles étant identiques (en diamètre, longueur, composition, propriétés magnétiques, coercivité), on évite le risque d'erreurs lors de la manipulation des bobines de fils, pour la fabrication des marquages magnétiques.
- Dans la mesure où la longueur des fils n'exerce pas d'influence, une interruption de ces fils (par exemple par un coup de "cutter") ne saurait neutraliser le système, qui continue de fournir alors une réponse bien identifiée.

- Les fils ferromagnétiques peuvent être noyés dans toute matière moulée ou façonnée, ou être inclus dans un support textile, ce qui rend le marquage encore plus discret, et incorporable directement dans un produit ou objet.
- 5 - La souplesse des fils, et le cas échéant de leur support, autorise toute configuration d'étiquette, notamment pour former une étiquette magnétiquement codée à appliquer sur une surface cylindrique, telle que le fût d'une bouteille.
- 10 - Les propriétés magnétiques ici exploitées des fils sont très peu sensibles aux variations de température, dans une large plage (de  $-50^{\circ}\text{C}$  à  $+80^{\circ}\text{C}$  par exemple), contrairement aux circuits magnétiques résonants de type LC sérigraphiés sur des étiquettes magnétiques interrogeables en haute fréquence, dans  
15 lesquels la capacité, donc la fréquence de résonance, varie sensiblement avec la température, compte tenu de la variation thermique de la permittivité du diélectrique utilisé.
- Les fils étant constitués en un alliage magnétique amorphe ultra-  
doux, ceux-ci possèdent une faible coercivité qui permet de faire  
appel à des têtes de détecteurs de proximité de très faible champ  
20 rayonné, donc à très faible consommation de puissance, ce qui augmente l'autonomie des détecteurs portables.
- La détection de présence ou d'absence des fils, intervenant  
comme des antennes secondaires, s'effectue par une analyse  
des harmoniques générés par ces fils lors de leur approche de la  
25 saturation magnétique. Ainsi, la disposition géométrique des fils parallèles, et le codage qu'elle autorise, se prêtent bien à une analyse de la réponse par traitement du signal, avec mise en œuvre de logiciels de traitement pouvant tolérer un certain degré  
d'erreur dans la calibration des écartements entre fils, ce qui  
30 facilite grandement la conception des machines réalisant la pose des fils.
- Le codage étant basé sur des fils à propriétés magnétiques  
douces, il ne peut être détruit, altéré ou effacé par un champ  
magnétique parasite, créé volontairement ou fortuitement, et de  
35 forte intensité, ceci contrairement à beaucoup de systèmes de codage magnétique existants basés sur des éléments

magnétiquement "durs", tels que les cartes bancaires, les cartes à bande magnétique, ou les étiquettes à deux couches magnétiques (l'une dure et l'autre douce).

- 5 - Le faible diamètre des fils interdit sa détection par les antennes de surveillance électronique d'articles (dites antennes EAS).
- La réponse de chaque fil est indépendante de l'intensité du champ d'excitation délivré par le détecteur (à condition d'avoir la valeur d'intensité minimale pour saturer les fils), et cette réponse est donc toujours la même, ce qui facilite l'ajustement de
- 10 l'intensité de la bobine d'excitation.
- Le principe de fils parallèles permet une fabrication aisée des marquages magnétiques en question, en continu ou en semi-continu, avec tronçonnage à la longueur désirée.

A titre d'exemple, les fils de l'étiquette magnétiquement codée

15 selon l'invention sont en nombre compris entre un au minimum et cinq au maximum. Ces fils peuvent comprendre, outre les fils définissant un code binaire, un premier fil pour repérage du début de la zone de lecture, dans laquelle sont positionnés les fils définissant le code binaire.

Dans la zone de lecture, l'espacement entre les positions possibles

20 de fils est de préférence égal au minimum à 2 millimètres, un tel "pas" minimum étant nécessaire pour distinguer les fils lors de la détection, en évitant que plusieurs fils puissent se trouver simultanément à l'intérieur de la zone d'intensité critique d'excitation, ou que ces fils aient une influence les uns sur les autres. Le "pas" est choisi en fonction des dimensions des étiquettes et du

25 nombre de fils, ce "pas" pouvant atteindre plusieurs millimètres. La largeur utile des étiquettes (dimension transversale aux fils) peut être comprise entre quelques millimètres et plusieurs centimètres, une telle dimension autorisant l'utilisation d'un code binaire à plusieurs dizaines de bits, offrant ainsi de nombreuses combinaisons.

30 Dans la conception la plus simple du codage, l'absence de fil dans une position donnée correspond à la valeur ZERO, et la présence d'un fil dans la position considérée correspond à la valeur UN.

L'invention a aussi pour objet un procédé industriel pour la fabrication du marquage magnétique précédemment défini, dans le cas où ce

35 marquage est constitué par une feuille-support en matière adhésive, qui fixe les

fils à propriétés ferromagnétiques dans leurs positions préétablies, cette feuille-support étant à recouvrir par une feuille protectrice.

Ce procédé consiste, essentiellement, à dérouler une bobine de complexe adhésif vierge, constitué d'une feuille-support en matière adhésivée et d'une feuille protectrice, recouvrant initialement la face adhésivée, à effectuer une opération de délaminage de ce complexe adhésif, consistant à séparer la feuille-support adhésivée de la feuille protectrice, tout en faisant avancer ces deux feuilles, à déposer des fils à propriétés ferromagnétiques ultra-douces sur la feuille-support adhésivée, dans le sens longitudinal de défillement de cette feuille, en positionnant transversalement les fils de manière précise en correspondance avec le code retenu pour le marquage, puis à effectuer une opération de relaminage, consistant à ramener la feuille protectrice sur la feuille-support adhésivée, désormais garnie des fils, et enfin à réenrouler le complexe adhésif reconstitué et incorporant les fils. On obtient ainsi une bobine de complexe adhésif, incorporant les fils à propriétés ferromagnétiques, répartis de la manière désirée. La bobine finalement obtenue peut alors être utilisée comme n'importe quelle autre bobine de complexe adhésif destinée à des opérations d'impression et de découpe, pour l'obtention de supports adhésifs séparés qui, dans le cas présent, seront par exemple des étiquettes magnétiquement codées avec fils incorporés, ou des produits façonnés au format de feuilles quelconques.

Enfin, l'invention a pour objet une machine spécialement destinée à la mise en œuvre du procédé défini ci-dessus, donc une machine pour la fabrication du marquage magnétique, toujours dans le cas où celui-ci est constitué par une feuille-support en matière adhésivée, qui fixe les fils à propriétés ferromagnétiques dans leurs positions préétablies, cette feuille-support étant recouverte d'une feuille protectrice.

La machine en question comprend essentiellement, en combinaison et d'amont en aval :

- 30 - des moyens de support et de déroulage d'une bobine de complexe adhésif vierge, constitué d'une feuille-support en matière adhésivée et d'une feuille protectrice recouvrant initialement la face adhésivée ;
- 35 - des moyens de délaminage, assurant la séparation de la feuille-support adhésivée et de la feuille protectrice ;

- des moyens d'amenée et de dépose de fils à propriétés ferromagnétiques ultra-douces sur la feuille adhésivée, incluant des moyens pour le positionnement transversal de ces fils en correspondance avec le code retenu pour le marquage ;
- 5       - des moyens de relaminage, assurant la réunion de la feuille protectrice et de la feuille-support en matière adhésivée, garnie des fils ; et
- des moyens d'entraînement et d'enroulement du complexe adhésif reconstitué et incorporant les fils.

10       Avantageusement, les moyens d'amenée et de dépose de fils à propriétés ferromagnétiques comprennent, eux-mêmes :

- un support mobile verticalement, pour une pluralité de bobines de fil à propriétés ferromagnétiques ;
- des moyens pour l'accrochage initial et la traction des extrémités
- 15       des fils issus de ces bobines ; et
- entre lesdites bobines de fil et ces moyens d'accrochage et de traction, un dispositif de positionnement transversal des fils.

Ainsi, la machine est équipée pour initier le processus de dépose des fils, par accrochage et traction des extrémités de ces fils, le support des bobines étant alors placé en position haute pour éviter un collage intempestif

20       des fils sur la surface adhésivée, spécialement lors du positionnement transversal de ces fils pour réaliser le code souhaité. Ensuite, le support des bobines est abaissé, de sorte que les fils viennent tangenter la matière adhésive, et commencent à se fixer sur celle-ci. On notera qu'une fois fixés, les

25       fils sont entraînés en avant avec la feuille-support, ce qui rend superflus tous moyens spécifiques de déroulage des bobines de fils ou de traction des fils.

De préférence, la machine est encore équipée, dans sa partie aval, de moyens de contrôle de la présence et du positionnement correct des fils posés, ces moyens pouvant intervenir en "lisant" le code formé par les fils, ceci

30       d'une manière analogue à la "lecture" du même code par un dispositif de détection.

Dans le cas le plus simple, si ces derniers moyens constatent l'absence anormale d'un fil, généralement causée par la "casse" de ce fil, la machine doit être arrêtée en vue d'une remise en état manuelle.

35       Toutefois, dans une forme de réalisation perfectionnée de la machine, celle-ci comprend encore, intercalé entre les moyens précités

d'amenée et de dépose des fils et les moyens de relaminage, au moins un module additionnel de pose d'un fil, ce qui permet de pallier automatiquement, et de façon quasi-instantanée, à la "casse" d'un fil, constatée par les moyens de contrôle de la présence et du positionnement correct des fils. Au cas où  
5 plusieurs modules analogues seraient ainsi successivement intercalés, la machine pourrait même pallier automatiquement à la "casse" de deux ou plusieurs fils. Avantageusement, cette machine est également équipée d'un dispositif de marquage, permettant de repérer la zone défectueuse, pour l'utilisation pratique ultérieure de la bobine.

10 Comme on le comprend aisément, le procédé et la machine, précédemment définis, permettent la fabrication automatique en continu, à cadence élevée et de manière fiable, de "matière première" codée permettant l'impression et la découpe d'un complexe adhésif en vue de l'obtention de marquages conformes à l'invention, tout en permettant de varier les codes de  
15 ces marquages par le positionnement transversal des fils.

De toute façon, l'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé qui représente, à titre d'exemples, diverses formes de réalisation et utilisations de ce système de marquage magnétique, qui illustre aussi le procédé de  
20 fabrication selon l'invention, et qui enfin montre des formes d'exécution de la machine pour la mise en œuvre de ce procédé :

Figure 1 est une vue de face d'une étiquette magnétiquement codée conforme à l'invention ;

25 Figure 2 illustre une utilisation de cette étiquette magnétiquement codée ;

Figure 3 représente un autre marquage conforme à l'invention, en illustrant son utilisation ;

Figure 4 est un schéma illustrant le procédé de fabrication de supports adhésifs magnétiquement codés selon l'invention ;

30 Figure 5 est une vue de côté d'une machine de mise en œuvre de ce procédé ;

Figure 6 est une vue en plan par dessus de la machine de figure 5 ;

Figures 7, 8, 9 et 10 sont des schémas partiels de cette machine, en vue de côté, illustrant des phases successives de son fonctionnement ;

35 Figure 11 est un autre schéma partiel de la même machine, en vue en plan par-dessus ;

Figure 12 est une vue de côté d'une variante de cette machine.

La figure 1 montre un marquage magnétique, réalisé sous la forme d'une étiquette magnétiquement codée 1. Celle-ci comprend une feuille-support 2 possédant une face adhésivée, et une feuille de protection 3, du genre papier siliconé, initialement appliquée sur la face adhésivée de la feuille-support 2.

Sur l'étiquette magnétiquement codée 1 sont pré-définies des positions parallèles 4, séparés par un écartement ou "pas" constant "e". Dans certaines de ces positions 4 préétablies sont posés des fils parallèles 5 à propriétés ferromagnétiques ultra-douces. L'absence ou la présence des fils 5, dans les différentes positions 4 possibles, définit un code binaire détectable, propre à chaque étiquette 1.

Le marquage comprend encore avantageusement, vers une extrémité de l'étiquette 1, un premier fil 6 à propriétés ferromagnétiques, permettant le repérage du début de la "zone de lecture" dans laquelle sont positionnés les autres fils 5.

Tous les fils 5 et 6 sont fixés, dans leurs positions préétablies, par simple adhésion sur la face adhésivée de la feuille-support 2. La feuille de protection 3 recouvre initialement ces fils 5 et 6.

Après retrait de la feuille de protection 3, l'étiquette magnétiquement codée 1 peut être fixée par collage sur un produit, un article ou un objet, tel qu'une bouteille 7 comme illustré sur la figure 2. Le déplacement d'un détecteur approprié (non représenté), selon une direction F transversale aux fils 5 et 6, permet de "lire" le code binaire formé par ces fils.

Dans l'exemple d'utilisation de la figure 2, la souplesse de l'étiquette magnétiquement codée 1 permet son enroulement autour du fût de la bouteille 7. Bien entendu, comme l'illustre la figure 3, l'étiquette magnétiquement codée 1 ou autre marquage selon l'invention peut aussi conserver une configuration plane, notamment en correspondance avec une face plane d'un objet 8 à identifier ou à authentifier.

En se référant toujours à la figure 3, on notera que le marquage 1 avec fils 5, 6 à propriétés ferromagnétiques peut être noyé dans un support 2, incorporé lui-même à l'objet 8, les fils 5, 6 devant toutefois être noyés à faible profondeur, de manière à toujours permettre leur détection individuelle et la "lecture" du code formé par l'ensemble de ces fils.

La figure 4 illustre le procédé de fabrication, en continu, d'un complexe adhésif codé, servant de base à la réalisation d'étiquettes magnétiquement codées telles que celle représentée sur la figure 1.

Le point de départ du procédé est une bobine 9 de complexe adhésif vierge, constitué d'une feuille-support 2 possédant une face adhésivée, et d'une feuille de protection 3 initialement appliqué sur la face adhésivée de la feuille support 2.

La bobine 9 est déroulée (flèche F1), et le complexe adhésif qui le constitue est délaminé, c'est-à-dire que la feuille-support adhésivée 2 est séparée de la feuille protectrice 3. Les deux feuilles 2 et 3 avancent alors selon des trajets distincts (flèches F2 et F3), en étant convenablement guidées.

Sur le trajet de la feuille-support adhésivée 2, qui se situe au-dessous du trajet de la feuille protectrice 3, il est procédé à la pose des fils 5 à propriétés ferromagnétiques, issus de bobines de fil 10 respectives, le dispositif de pose de ces fils 5 étant symbolisé en 11. Les fils 5 sont ainsi posés parallèlement les uns aux autres, dans la direction longitudinale de défilement F2 de la feuille-support 2, et avec un positionnement transversal bien précis, correspondant au code retenu pour le marquage à réaliser.

Ensuite, il est procédé au relaminage, c'est-à-dire que la feuille protectrice 3 est ramenée sur la feuille-support 2, désormais garnie de fils 5. La réunion de deux feuilles 2 et 3 "emprisonne" les fils 5 entre ces deux feuilles 2 et 3, et l'on obtient ainsi un complexe adhésif reconstitué, incorporant les fils 5.

Enfin, le complexe adhésif reconstitué est réenroulé, comme indiqué par la flèche F4, pour former une nouvelle bobine 12. Cette dernière peut ultérieurement être reprise, pour l'impression du complexe et pour sa séparation en marquages individuels, tels que l'étiquette montrée sur la figure 1.

Les figures 5 et suivantes représentent, plus en détail, une machine automatique mettant en œuvre le procédé schématisé sur la figure 4.

En se référant plus particulièrement aux figures 5 et 6, la machine comprend, au-dessus d'un bâti allongé 13 et d'amont en aval : un sous-ensemble 14 de déroulage et de délaminage, un module 15 de dépose des fils, et un sous-ensemble 16 de relaminage et de réenroulement.

Le sous-ensemble amont 14 comporte lui-même un arbre-support horizontal 17, pour une bobine 9 de complexe adhésif vierge, à dérouler suivant la flèche F1. En quittant la bobine 9, ce complexe adhésif se sépare en

la feuille-support 2, dirigée horizontalement, et la feuille de protection 3, dirigée d'abord verticalement. La feuille de protection 3 passe sur un dispositif de tension 18, placé dans la partie supérieure du sous-ensemble amont 14. Ce sous-ensemble 14 comprend encore des paires de plaques 19 et 20, utilisées  
 5 pour faciliter le raccordement des feuilles 2 et 3 lors d'un changement de la bobine 9.

Le sous-ensemble aval 16 comporte divers rouleaux 27 28 et 29 d'axes horizontaux, qui guident les deux feuilles 2 et 3 de manière à les réunir. Ce sous-ensemble aval 16 comporte aussi un arbre-support horizontal 24,  
 10 recevant une bobine 12 sur laquelle est réenroulé le complexe adhésif reconstitué et codé. L'arbre-support 24 est accouplé à un moteur électrique 25, qui est prévu pour entraîner cet arbre-support 24, donc la bobine 12, en rotation continue. Entre les deux derniers rouleaux 28 et 29, le sous-ensemble aval 16 comporte encore un détecteur 26 de la présence et du positionnement  
 15 correct des fils posés.

Le module 15 de dépose des fils, intercalé entre le sous-ensemble amont 14 et le sous-ensemble aval 16, comprend lui-même :

- des rouleaux 21, 22 et 23 d'axes horizontaux, pour le guidage de la feuille-support adhésivée 2 ;
- 20 - un support amovible 30, du genre "cassette", pour les bobines de fil 10, le support 30 étant monté mobile verticalement (flèche F5), au moyen d'un vérin ;
- un sous-ensemble 31 d'accrochage initial et de traction des fils 5 ; et
- 25 - entre la "cassette" 30 et le sous-ensemble 31, au-dessus des rouleaux 22 et 23, un dispositif 32 de positionnement transversal des fils 5.

La cassette 30 est portée par un chariot 33, lui-même mobile en direction transversale.

30 Le sous-ensemble 31 comporte un vérin 34, orienté longitudinalement, dont la tige dirigée vers l'amont porte des organes 35 d'accrochage des extrémités des fils 5. Ce sous-ensemble 31 est lui-même déplaçable transversalement, au moyen d'un autre vérin 36.

Enfin, le dispositif 32 comprend un peigne 37, dont les différentes  
 35 dents sont déplaçables transversalement. Un vérin 38 est prévu pour commander la montée et la descente du peigne 37.

Les figures 7 à 10 illustrent les phases successives de fonctionnement de la machine, au démarrage de celle-ci c'est-à-dire après l'introduction d'une nouvelle "cassette" 30 :

- Première phase (figure 7) :  
 5 La "cassette" 30 étant en position haute, les extrémités des fils 5, issus des différentes bobines 10, sont accrochées sur les organes 35, approchés de la "cassette" 30 par sortie de la tige du vérin 34. Le peigne 37 se trouve alors escamoté vers le haut.
- Deuxième phase (figure 8) :  
 10 Le vérin 34 est rétracté, en tirant alors en avant les fils 5, dont les portions déroulées sont maintenues au-dessus de la feuille-support 2, afin d'éviter d'être au contact avec la surface adhésive. A ce stade, les fils 5 restent équidistants.
- Troisième phase (figure 9) :  
 15 Le peigne 37 est abaissé, par actionnement du vérin 38. Les dents de ce peigne 37 s'intercalent alors entre les fils 5 et chaque dent pousse latéralement un fil, de manière à obtenir les positions et écartements souhaités de tous les fils 5.
- Quatrième phase (figure 10) :  
 20 La "cassette" 30 est abaissée, de telle sorte que les fils 5, précédemment positionnés, entrent en contact avec la face adhésivée de la feuille-support 2. La "cassette" 30 est alors réalignée avec la feuille-support 2, par déplacement transversal – voir aussi la figure 11 (flèche F6).
- Cinquième phase (non illustrée) :  
 25 On coupe les extrémités des fils 5, saisies précédemment par les organes 35, au moyen d'un dispositif automatique de coupe (non représenté).
- Sixième phase :  
 30 Le moteur 25 est mis en marche, de manière à entraîner en rotation l'arbre-support 24, donc à commencer à réenrouler le complexe adhésif codé sur la bobine 12 (flèche F4). Les deux feuilles 2 et 3 sont ainsi entraînées en avant, de façon synchronisée (flèches F2 et F3), la feuille-support adhésivée 2 entraînant avec elle les fils 5 déposés, en les déroulant de leurs bobines 10 respectives.
- 35

Au cours de ce processus, le détecteur 26 contrôle en permanence la présence et le positionnement correct des fils 5 posés, et il peut notamment commander l'arrêt de la machine en cas de "casse" d'un fil 5, ou de mauvaise lecture.

5                    La figure 12 montre une variante de la machine précédemment décrite, les sous-ensembles et éléments correspondant à ceux déjà décrits y étant désignés par les repères.

                  Dans cette variante, entre le module 15 de dépose des fils 5 et le sous-ensemble aval 16 de relaminage et de réenroulement, il est encore prévu  
10 un module 39 intercalé, qui est conçu selon le même principe que le module 15 mais agencé pour la pose d'un seul fil 5, issu d'une unique bobine 40. En combinaison avec le détecteur 26, le module additionnel 39 permet, en cas de constatation de l'absence d'un fil, de poser un fil 5 de remplacement sur la feuille-support 2, dans la position exacte du fil manquant.

15                    Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas aux seuls modes d'exécution décrits ci-dessus, à titre d'exemples ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes de réalisation et d'application, quels que soient notamment le nombre des fils, ou la nature de leur support, ou encore les détails constructifs des machines. Ainsi, il est possible d'incorporer au  
20 marquage, selon le même procédé que les autres fils, au moins un fil non détectable, par exemple non magnétique, constituant un "leurre". Dans le même ordre d'idées, par référence à la variante de la figure 12, les modules additionnels intercalés peuvent être multipliés, pour permettre le remplacement de deux ou plusieurs fils cassés.

## REVENDEICATIONS

1 - Système de marquage magnétique, caractérisé en ce qu'il comprend, sur ou dans un support (2), en correspondance avec des positions  
5 parallèles préétablies (4) séparées par un écartement constant (e) selon une trame préétablie, un ou des fils (5) à propriétés ferromagnétiques ultra-douces, ces fils parallèles étant présents ou absents dans chacune desdites positions (4) de manière à former, par l'ensemble des fils (5) présents ou absents, un code binaire détectable.

10 2 - Système de marquage magnétique, caractérisé en ce que le support est du type bidimensionnel et constitué par une feuille de matière adhésivée (2), qui fixe les fils (5) à propriétés ferromagnétiques ultra-douces dans leurs positions (4) préétablies.

15 3 - Système de marquage magnétique selon la revendication 2, caractérisé en ce que la feuille-support adhésivée (2) est recouverte, au moins dans son état initial, par une feuille protectrice (3), du genre papier siliconé, qui ainsi recouvre aussi les fils (5).

4 - Système de marquage magnétique selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que la feuille-support (2) est une feuille transparente.

20 5 - Système de marquage magnétique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le support est de type tridimensionnel, auquel cas les fils (5) à propriétés ferromagnétiques sont noyés dans l'épaisseur de ce support, dans leurs positions (4) préétablies.

25 6 - Système de marquage magnétique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les fils (5) sont des filaments ferromagnétiques amorphes gainés de verre.

30 7 - Système de marquage magnétique selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'âme métallique des filaments (5) possède un diamètre de l'ordre d'une dizaine à quelques dizaines de microns, l'épaisseur de la gaine de verre ne dépassant pas quelques microns, le diamètre total des filaments ne dépassant pas 50 microns.

35 8 - Système de marquage magnétique selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que les filaments (5) sont réalisés dans un alliage magnétique amorphe composé de cobalt ou de fer, de nickel, de bore, de silicium et de carbone.

9 - Système de marquage magnétique selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les fils comprennent, outre les fils (5) définissant un code binaire, un premier fil (6) pour repérage du début de la zone de lecture.

5 10 - Système de marquage magnétique selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que dans la zone de lecture, l'espacement entre les positions possibles (4) de fils (5) est égal au minimum à 2 millimètres.

10 11 - Système de marquage magnétique selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'est incorporé au marquage (1) au moins un fil non détectable, par exemple non magnétique, constituant un "leurre".

15 12 - Procédé pour la fabrication d'un marquage magnétique, plus particulièrement d'un marquage (1) constitué par une feuille-support (2) en matière adhésivée, qui fixe les fils (5) à propriétés ferromagnétiques dans leurs positions préétablies (4), cette feuille support (2) étant à recouvrir par une feuille protectrice (3), selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il consiste à dérouler (F1) une bobine (9) de complexe adhésif vierge, constituée d'une feuille support (2) en matière adhésivée et d'une feuille protectrice (3)  
20 recouvrant la face adhésivée, à effectuer une opération de délamination de ce complexe adhésif, consistant à séparer la feuille-support adhésivée (2) de la feuille protectrice (3), tout en faisant avancer (F2, F3) ces deux feuilles (2, 3), à déposer des fils (5) à propriétés ferromagnétiques ultra-douces sur la feuille-support adhésivée (2) dans le sens longitudinal de défilement (F2) de cette  
25 feuille (2), en positionnant transversalement les fils (5) de manière précise en correspondance avec le code retenu pour le marquage (1), puis à effectuer une opération de relaminage, consistant à ramener la feuille protectrice (3) sur la feuille-support adhésivée (2) désormais garnie des fils (5), et enfin à réenrouler (F4,12) le complexe adhésif reconstitué et incorporant les fils (5).

30 13 - Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que la bobine (12) finalement obtenue est soumise à des opérations d'impression et de découpe, pour l'obtention de supports adhésifs séparés, par exemple des étiquettes magnétiquement codées (1) avec des fils (5) incorporés.

35 14 - Machine destinée à la mise en œuvre du procédé selon la revendication 12 ou 13, pour la fabrication du marquage magnétique (1) constitué par une feuille-support (2) en matière adhésivée qui fixe les fils (5) à

propriétés ferromagnétiques dans leurs positions préétablies (4), cette feuille-support (2) étant recouverte d'une feuille protectrice (3), caractérisée en ce qu'elle comprend, en combinaison (26) et d'amont en aval :

- 5                   - des moyens (14, 17) de support et de déroulage d'une bobine (9) de complexe adhésif vierge, constitué d'une feuille-support (2) en matière adhésivée et d'une feuille protectrice (3);
- 10                  - des moyens (15) d'amenée et de dépose de fils (5) à propriétés ferromagnétiques ultra-douces sur la feuille adhésivée, incluant des moyens (37, 38) pour le positionnement transversal de ces  
fils (5) en correspondance avec le code retenu pour le marquage (1);
- 15                  - des moyens (16) de relaminage, assurant la réunion de la feuille protectrice (3) et de la feuille-support (2) en matière adhésivée, garnie des fils (5); et
- des moyens (24, 25) d'entraînement et d'enroulement du complexe adhésif reconstitué et incorporant les fils (5).

15 - Machine selon la revendication 14, caractérisée en ce que les moyens (15) d'amenée et de dépose de fils (5) à propriétés magnétiques comprennent :

- 20                  - un support (30) mobile verticalement, pour une pluralité de bobines (10) de fils (5) à propriétés ferromagnétiques;
- des moyens (31) pour l'accrochage initial et la traction des extrémités des fils (5) issus de ces bobines (10); et
- 25                  - entre lesdites bobines (10) de fil (5) et ces moyens d'accrochage et de traction (31), un dispositif (32) de positionnement transversal des fils (5).

16 - Machine selon la revendication 15, caractérisée en ce que les moyens (31) pour l'accrochage initial et la traction des extrémités des fils (5) issus des bobines (10) comportent un vérin (34), orienté longitudinalement,  
30 dont la tige dirigée vers l'avant porte des organes (35) d'accrochage des extrémités des fils (5).

17 - Machine selon la revendication 15 ou 16, caractérisée en ce que le dispositif (32) de positionnement transversal des fils (5) comprend un peigne (37), dont les différentes dents sont déplaçables transversalement, un  
35 vérin (38) étant prévu pour commander la montée et la descente du peigne (37).

18 - Machine selon l'une quelconque des revendications 15 à 17, caractérisée en ce qu'elle est encore équipée, dans sa partie aval, de moyens de contrôle (26) de la présence et du positionnement correct des fils (5) posés, ces moyens (26) pouvant intervenir en "lisant" le code formé par les fils (5) .

- 5           19 - Machine selon la revendication 18, caractérisée en ce qu'elle comprend, intercalé entre les moyens (15) d'amenée et de dépose des fils (5) et les moyens (16) de relaminage, au moins un module additionnel (39) de pose d'un fil (5), permettant de pallier automatiquement à la "casse" d'un fil (5), constatée par les moyens (26) de contrôle de la présence et du positionnement
- 10 correct des fils (5).

FIG 1

1/8

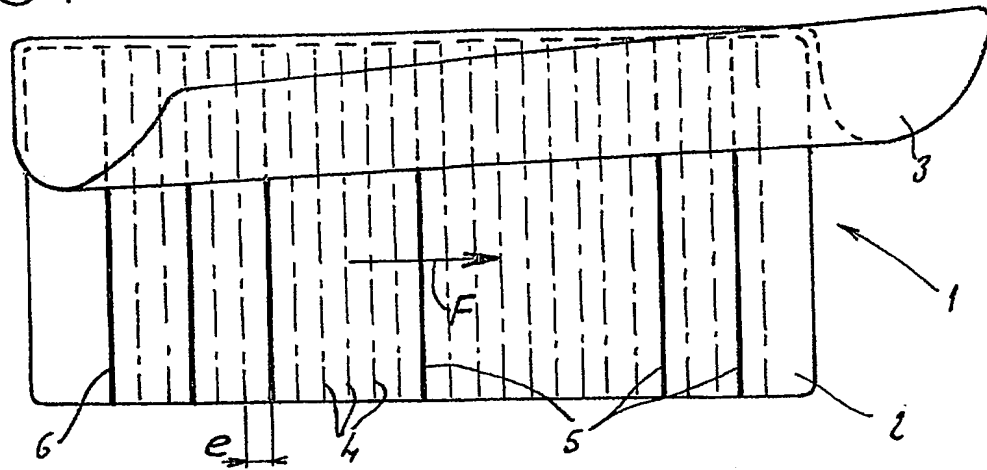


FIG 2

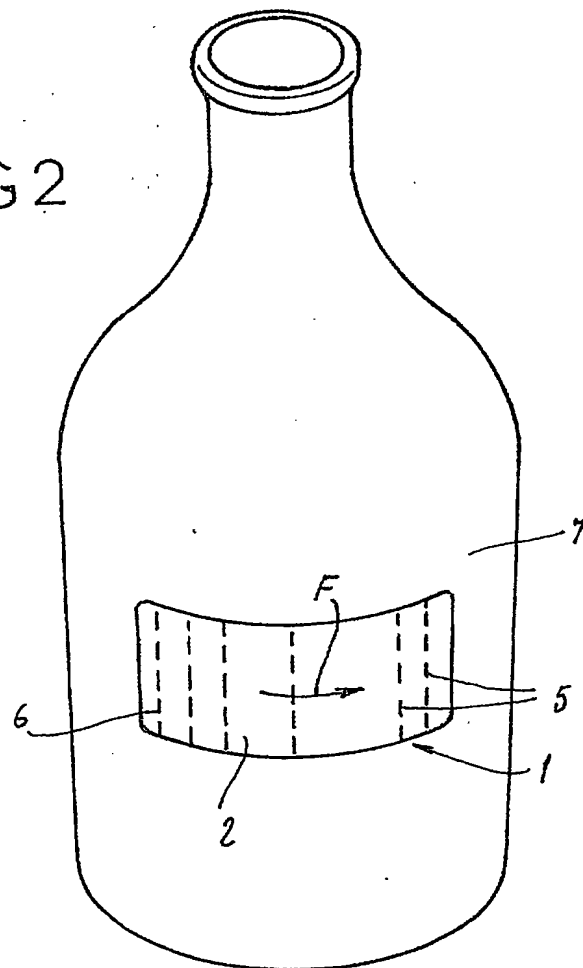


FIG 3

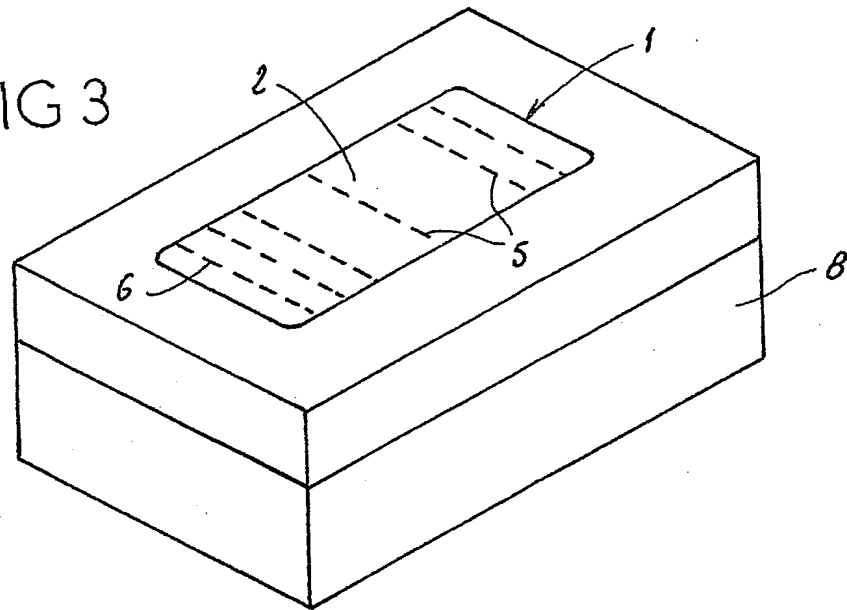
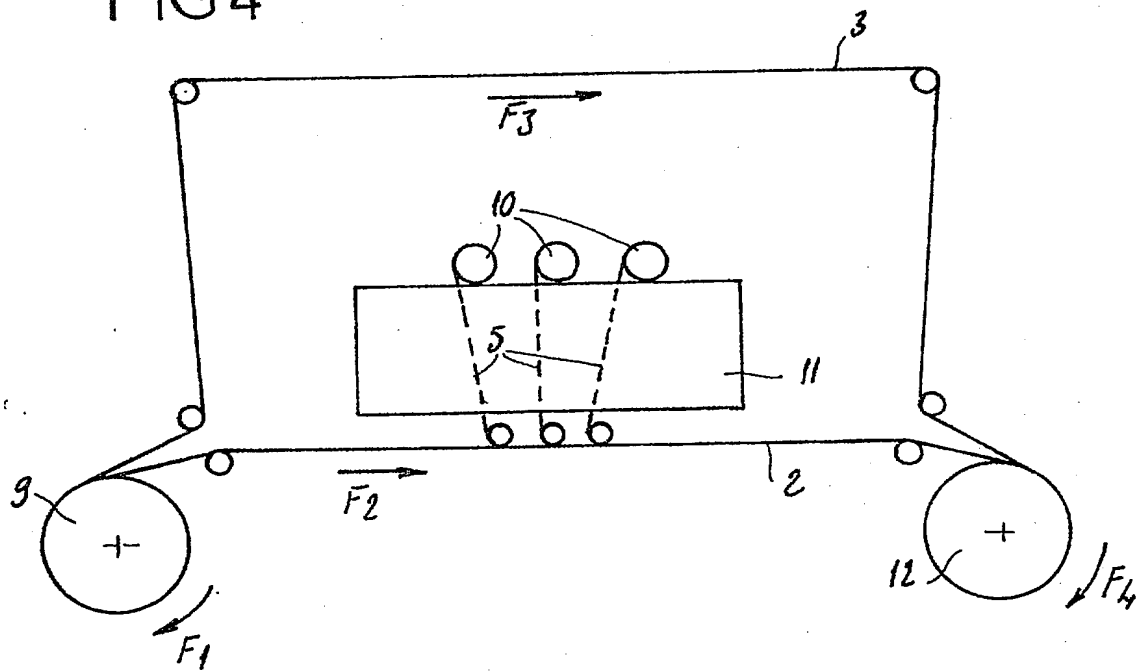


FIG 4



56E

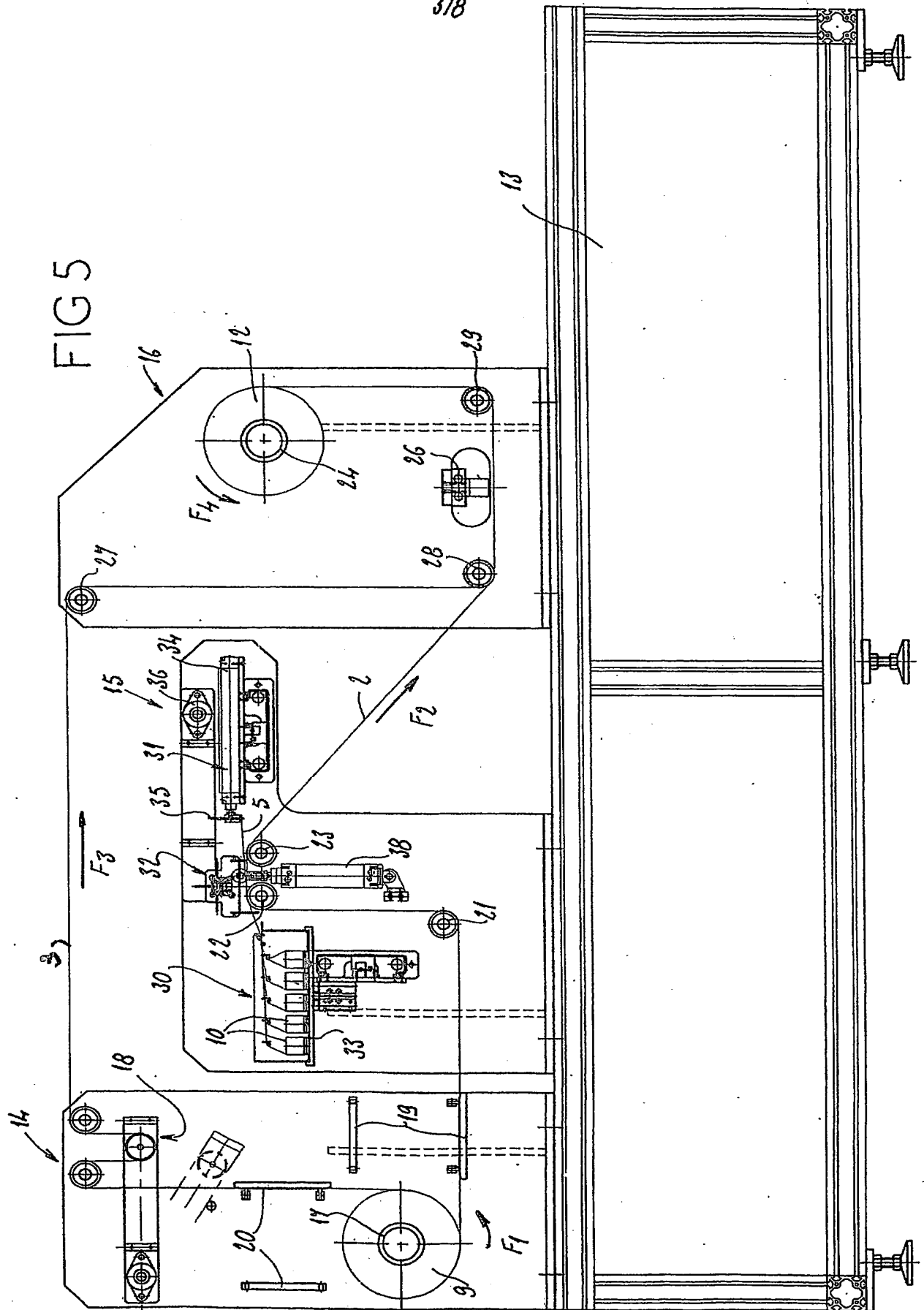


FIG 6

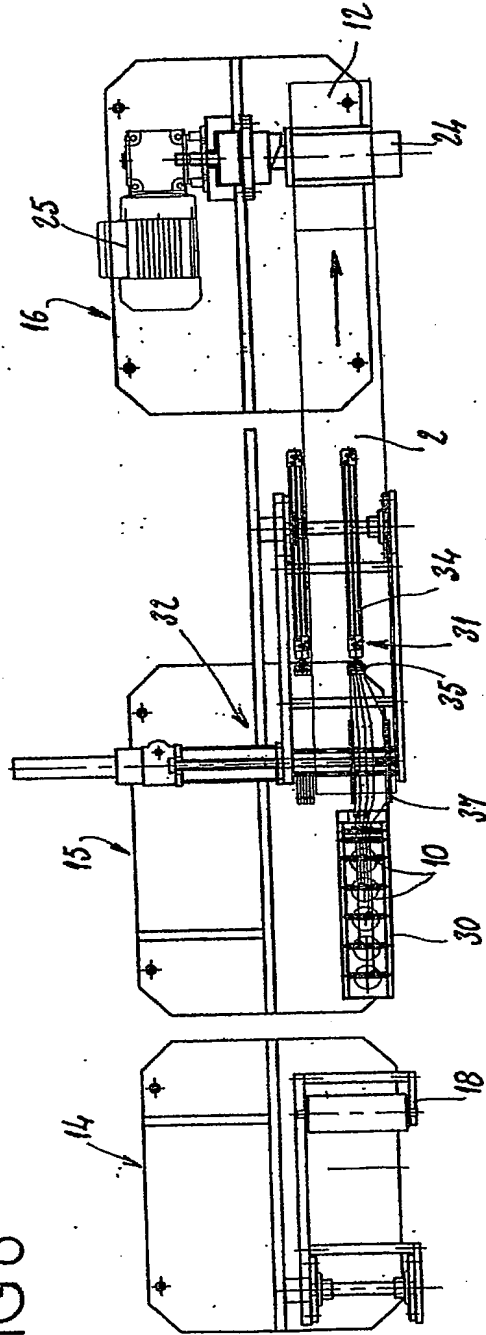


FIG 7

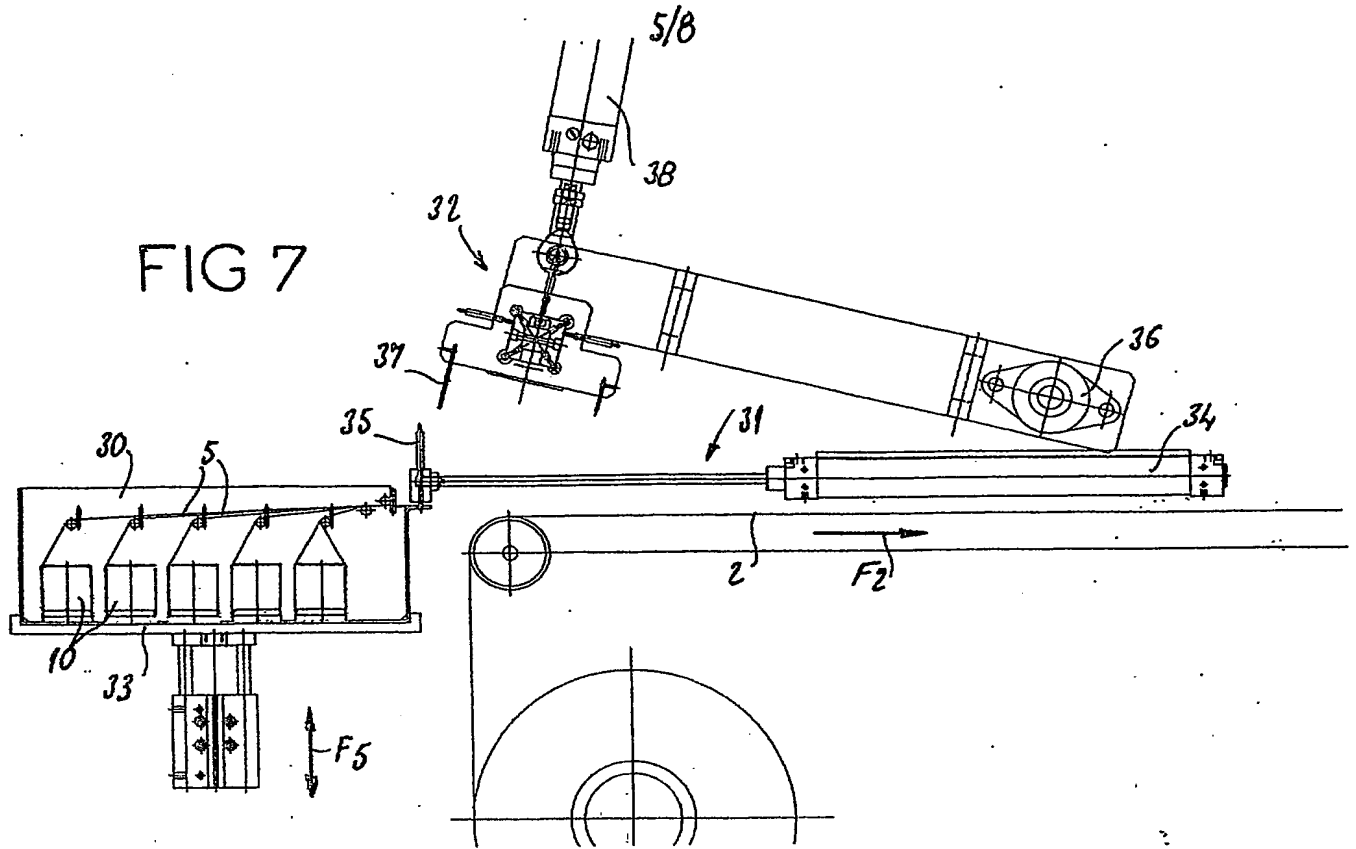
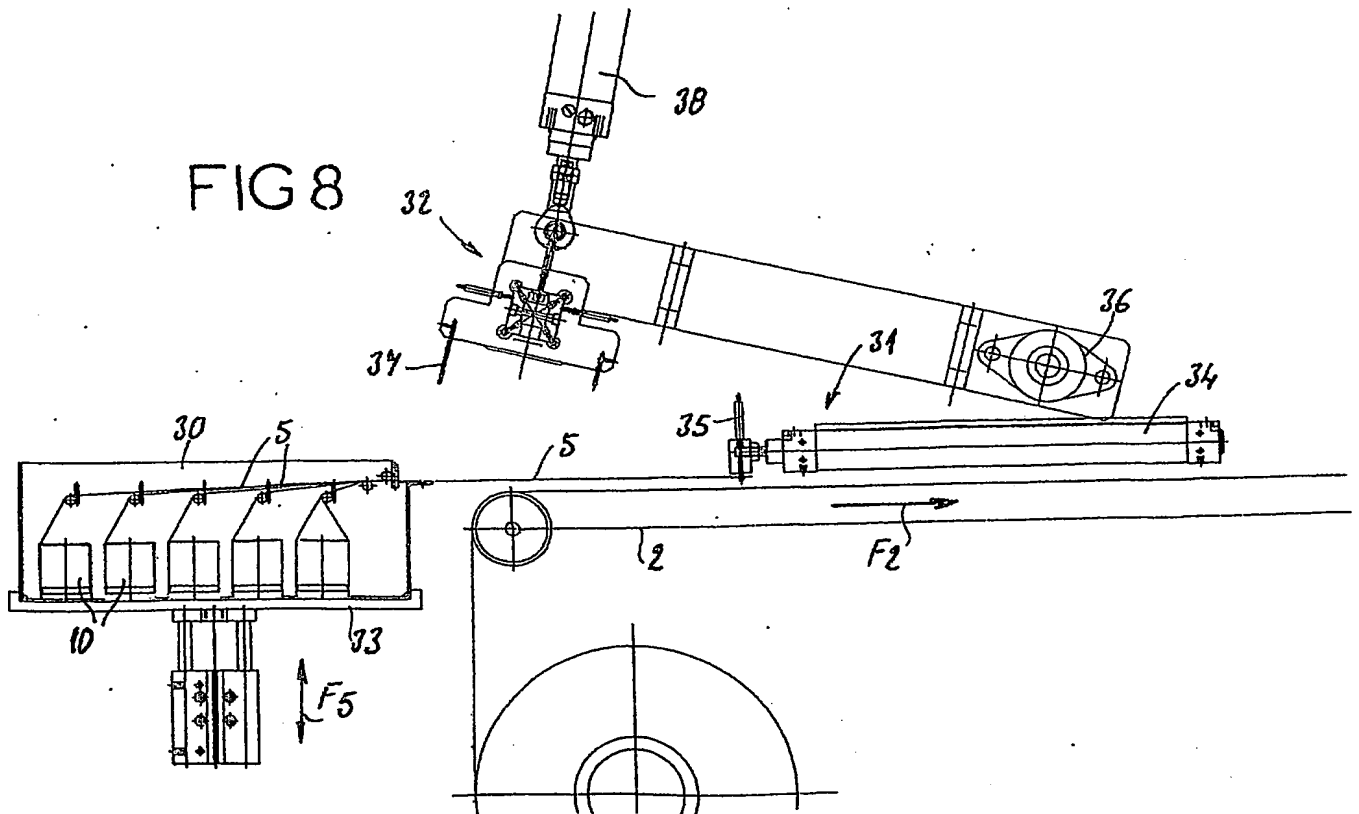


FIG 8



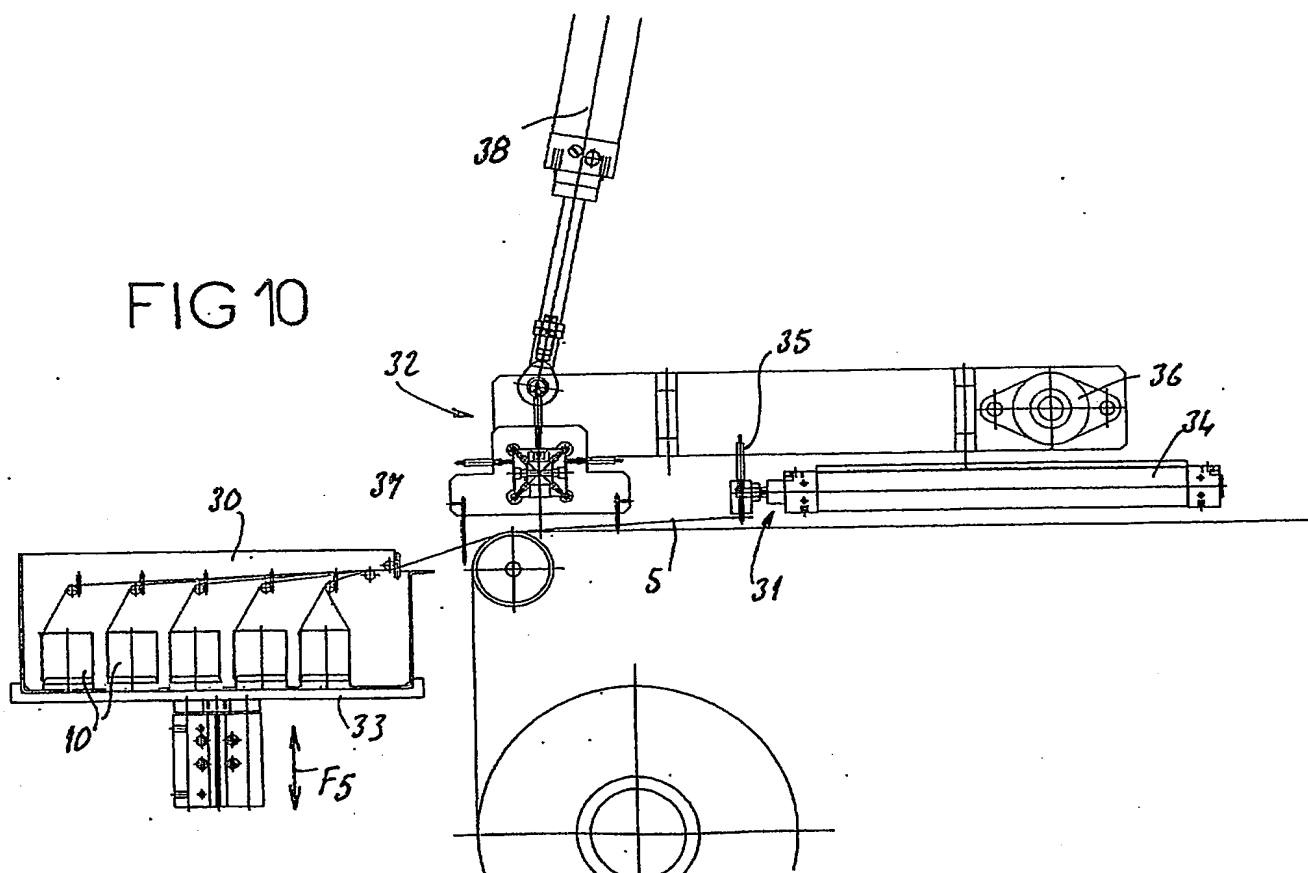
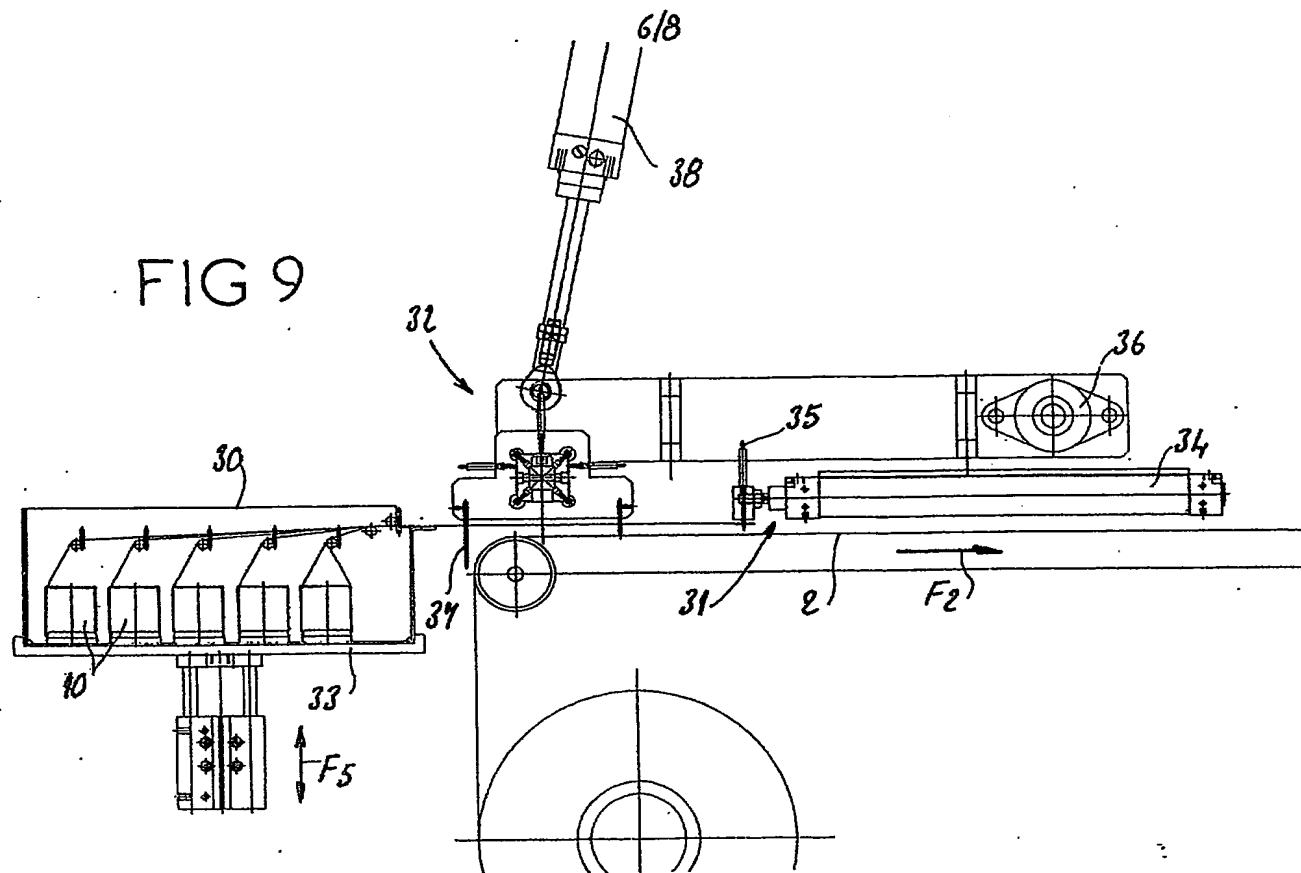
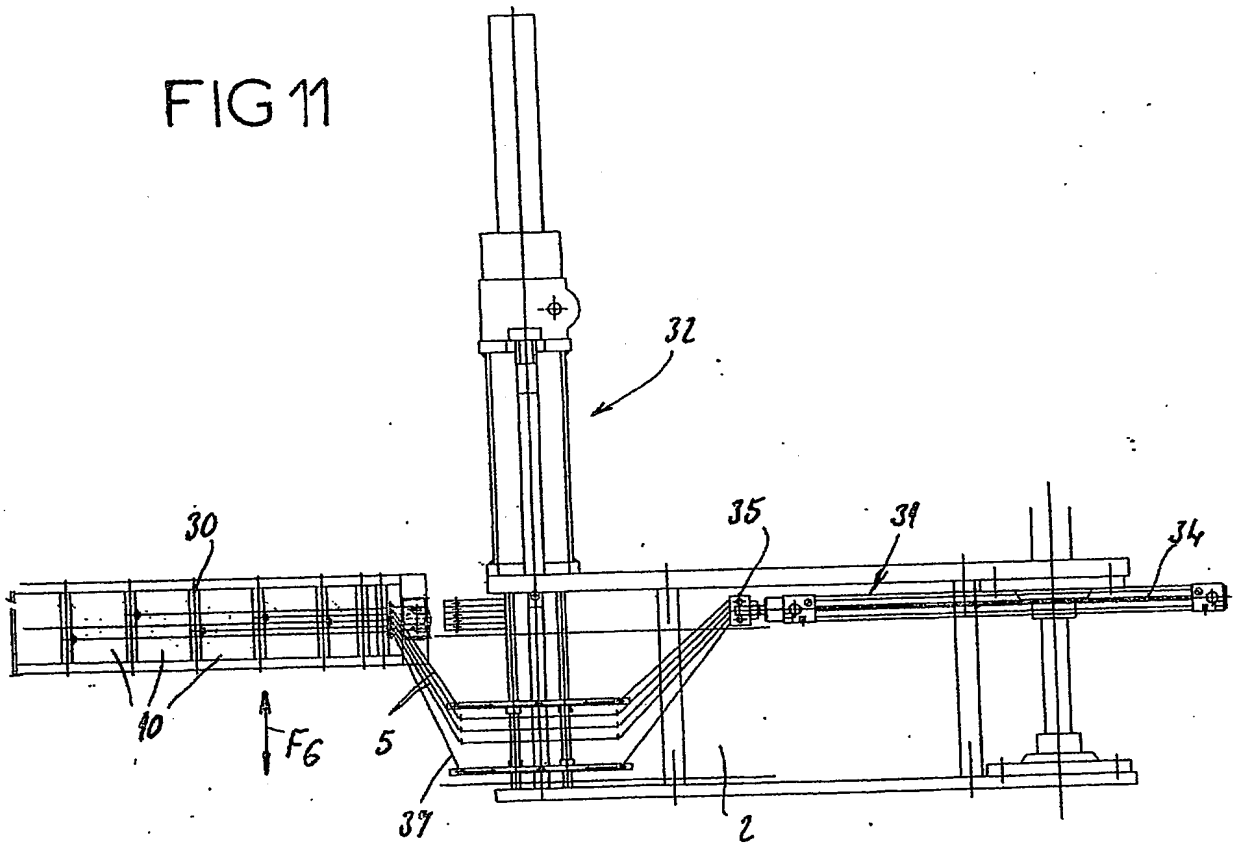
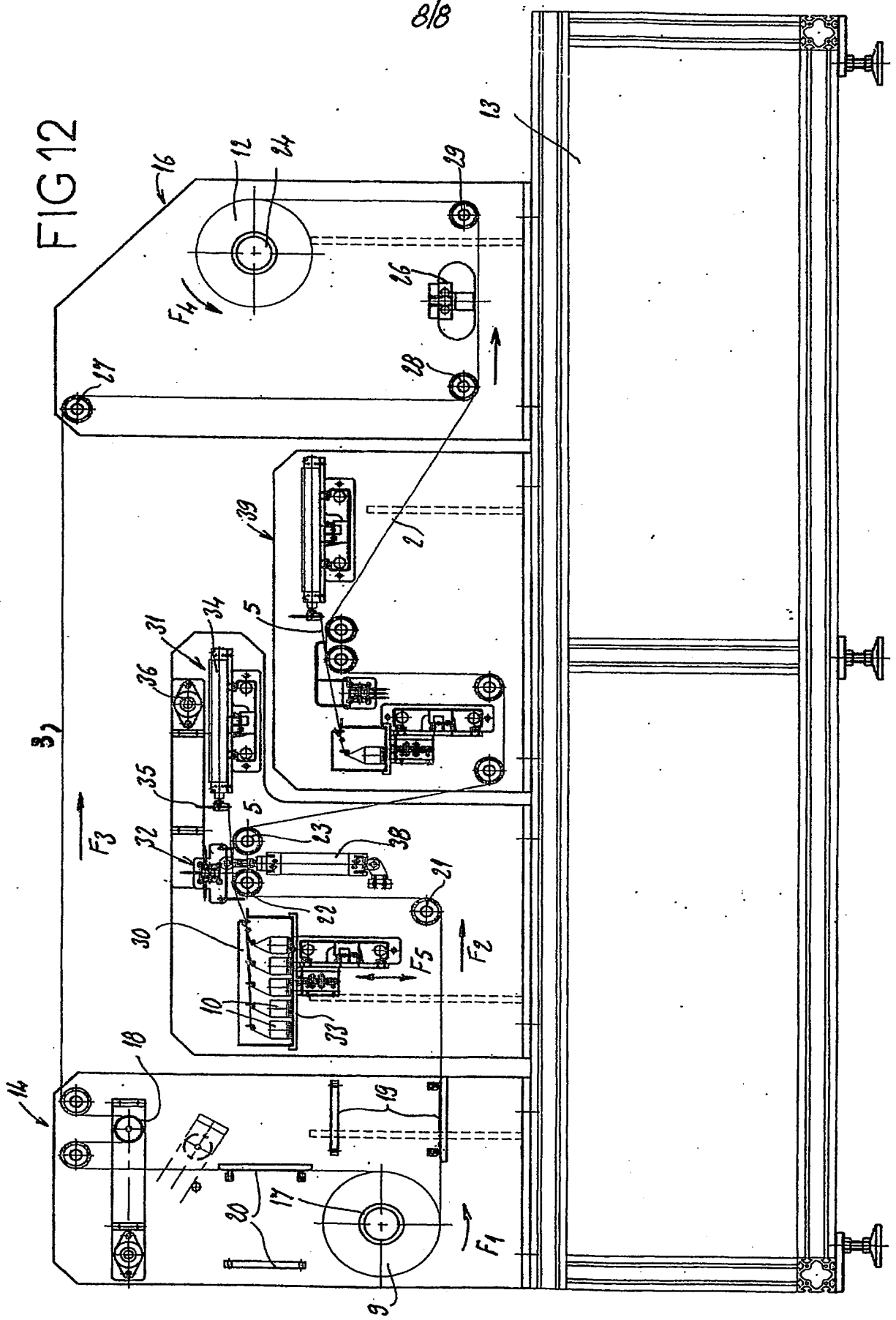


FIG 11





# BREVET D'INVENTION

## Désignation de l'inventeur


Vos références pour ce dossier	GBR/ANT/CRYPTIC
N°D'ENREGISTREMENT NATIONAL	0204607
TITRE DE L'INVENTION	Système de marquage magnétique, procédé et machine pour sa fabrication
LE(S) DEMANDEUR(S) OU LE(S) MANDATAIRE(S):	Gérard BRATEL

### DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S):

#### Inventeur 1

Nom	BOULAY
Prénoms	Bernard
Rue	193 Chemin du Robiat
Code postal et ville	69250 POLEYMIEUX AU MONT D'OR
Société d'appartenance	

### DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE

Signé par:	Gérard BRATEL
Gérard BRATEL CPI 921037	
Date	12 avr. 2002

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.